智能反射面：物理，传播和路径损耗建模

**摘要**—智能反射面可以改善源和目标之间的通信。表面包含超材料，该超材料配置为将入射波从源“反射”到目的地。在先前的工作中使用了两个不兼容的路径损耗模型。在这封信中，我们使用物理光学技术得出了远场路径损耗，并解释了为什么表面由许多元素组成，这些元素分别充当散射体，但可以在所需方向上以一定的波束宽度共同对信号进行波束形成。我们反对先前推测的路径损耗模型之一。

**索引词**-智能反射面，路径损耗模型。

**I.引言**

常规的无线通信系统包括发射机，该发射机通过不可控制的传播环境将带有信息的电磁波发送到接收机。

在寻找超越5G网络体系结构时，人们对创建实时可重配置传播环境的兴趣日益浓厚[1] – [4]。

这可以通过部署特殊的表面来实现，这些表面称为智能反射表面（IRS）[1]，软件控制的元表面[2] – [4]和可重新配置的智能表面[5]，[6]，它们可以控制到达波的放射方式。

在这种情况下，“反射”一词具有广泛的含义[7]，包括漫反射（例如，粗糙材料的散射）和理想的镜面反射（例如，来自无限反射镜的反射）。

尽管可重构表面的设计在电磁文献中已有很长的历史[8]，但通信分析仍处于起步阶段。

在基本的传播模型上尚无共识，但是在不从物理原理推导的情况下，推测出了两个不兼容的路径损耗模型：由许多散射元素组成的表面[9]，[10]和由许多理想反射镜组成的表面[5]。

在这封信中，我们通过在第二部分首先解释无源金属表面如何散射入射波，然后在第三部分中得出如何设计IRS来模仿这种表面并同时控制散射波的方向性来填补这一空白。

这样就产生了严格的路径损耗模型，并建立了可用于进一步研究的系统模型